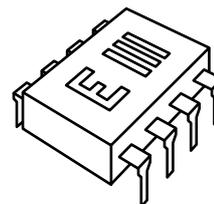




Universidad Nacional de Rosario
Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura
Escuela de Ingeniería Electrónica
Departamento de Electrónica



ELECTRÓNICA III

Trabajo Práctico

REALIMENTACIÓN Y ESTABILIDAD

José Salcedo Brull

AÑO 2013

B25.00

Datos de publicación
Código interno: B25.00
Publicado en Internet
Rosario, Argentina
Año 2013
<http://www.fceia.unr.edu.ar/enica3/re-es-tp.pdf>

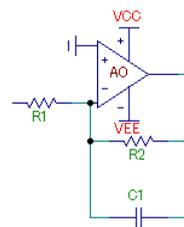
TRABAJO PRÁCTICO REALIMENTACIÓN Y ESTABILIDAD

1. Objetivos

Este trabajo práctico tiene como objetivos estudiar y analizar la realimentación y estabilidad de un amplificador de tercer orden y verificar los conceptos teóricos y prácticos utilizando un simulador de circuitos basado en SPICE.

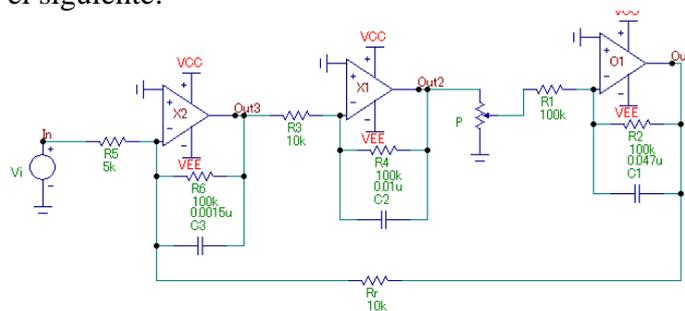
1.1. Introducción

Se simulará un amplificador de tercer orden conectando en cascada tres amplificadores como el siguiente:



Célula de primer orden.

De esta forma podrán ubicarse los polos con cierta libertad. Luego se introducirá una realimentación, primero sin compensar y luego compensando con un cero. El circuito a utilizar es el siguiente:



Amplificador de tercer orden.

Para compensar se colocará posteriormente un capacitor C_r en paralelo con R_r , lográndose así un cero en la realimentación.

1.2. Estudio previo

Previo a la simulación del circuito se deberán desarrollar los siguientes puntos:

1. Determinar el tipo de realimentación.
2. Obtener la ganancia del correspondiente amplificador básico.
3. Determinar la ubicación teórica de los polos del amplificador básico.
4. Obtener la función de transferencia de la red de realimentación.

5. Trazar el lugar de las raíces del amplificador realimentado al variar k_p .
6. Obtener la expresión de la ganancia del amplificador realimentado para k_p genérico.
7. Encontrar el valor de k_p para el cual hay dos raíces imaginarias puras, es decir el valor de k_p superado el cual el amplificador se hace inestable.
8. Obtener la función de transferencia de la red de realimentación cuando se coloca un condensador C_r en paralelo con R_r .
9. Dibujar el nuevo lugar de las raíces con esta realimentación.
10. Obtener la expresión de la ganancia de tensión del amplificador con esta realimentación para k_p y el cero S_0 agregado genéricos.
11. Obtener una ecuación que vincule k_p y el cero agregado S_0 en la realimentación para la condición de existencia de dos raíces imaginarias puras, y de allí obtener el mínimo C_r para que no se produzca inestabilidad con $k_p=1$.
12. Determinar el valor óptimo de C_r para obtener una respuesta máximamente plana en la banda de paso.

1.3. Simulación

Desarrollar y verificar los siguientes puntos utilizando un simulador de circuitos basado en SPICE.

1. Verificar la posición calculada de los polos ensayando cada etapa por separado.
2. Ensayar el amplificador a lazo abierto con onda senoidal de frecuencia variable para bosquejar su respuesta en frecuencia.
3. Realimentar el amplificado intercalando R_r y obtener el máximo valor de k sin que el amplificador se haga inestable. Observar que si se supera dicho valor el amplificador oscilará aun con entrada nula.
4. Tomar un k ligeramente menor que el anterior y repetir el punto 2.
5. Ensayar con onda cuadrada de baja frecuencia y observar la forma de onda a la salida.
6. Tratar de eliminar la respuesta oscilatoria reduciendo k . Interpretar lo que observe.
7. Volver al k empleado en el punto 4 y colocar distintos capacitores C_r en la red de realimentación, hasta obtener el que hace óptima la respuesta. Verificar si coincide con el determinado teóricamente. Modificar k y anotar lo que se observa.
8. Obtener la respuesta en frecuencia con el C_r óptimo.

1.4. Elaboración del informe

Se presentará un breve informe en hoja tamaño A4, con una carátula que contenga los datos completos de los integrantes del grupo de trabajo.

El informe contendrá el desarrollo de los puntos solicitados, cálculos, gráficas obtenidas en la simulación, explicación de las razones de las discrepancias observadas en las distintas etapas del trabajo y las conclusiones finales.

1.5. Evaluación

Se evaluarán los siguientes ítems: presentación del informe, propuestas de ensayos y pruebas realizadas en la simulación para verificar los distintos parámetros y comportamientos del circuito y conclusiones finales.